

Estudo de células solares sensibilizadas por corante empregando anodos nanoestruturados a base de TiO_2 recobertos com Al_2O_3 .

Elaine Cristina Muniz (PG)*, Márcio de Sousa Góes (PG), Paulo Roberto Bueno (PQ).
*elainecris7@yahoo.com.br

UNESP - Instituto de Química - Departamento de Físico-Química, R. Francisco Degni s/n, 14800-900, Araraquara, SP, Brasil.

Palavras Chave: Células solares, TiO_2 , sol-gel.

Introdução

As células solares sensibilizadas por corante (CSSC) se destacam como uma alternativa interessante para conversão de energia solar em elétrica ou química. Estas células são compostas por anodos geralmente baseados em filmes de dióxido de titânio (TiO_2) mesoporosos¹. A Figura 1 ilustra o mecanismo de funcionamento de uma CSSC.

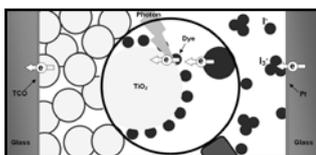


Figura 1. Esquema da operação de uma CSSC.

No entanto, a eficiência de conversão dessas células ainda é relativamente baixa. Sendo assim, alterações na superfície do semiconductor poderiam aumentar a eficiência de conversão². Este trabalho tem por objetivo estudar o efeito do recobrimento de filmes de TiO_2 com Al_2O_3 na eficiência de conversão das CSSC.

Resultados e Discussão

A eficiência de conversão das células depende das características do filme semiconductor como espessura (que deve ser em torno de 10 μm e porosidade e área superficial elevadas. A Figura 2 mostra uma microscopia de varredura de alta resolução (SEM-FEG) da superfície do filme de TiO_2 .

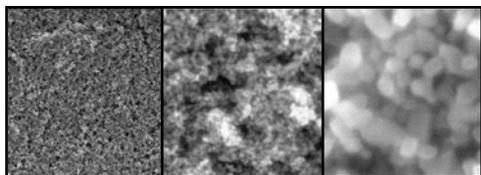


Figura 2. Imagens da superfície do filme de TiO_2 obtidas por SEM-FEG.

O filme apresenta espessura de 10 μm , elevada porosidade e tamanho de partícula de aproximadamente 20 nm que lhe conferem elevada área superficial (80,2 $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$, dados obtidos por meio do instrumento Micromeritics ASAP2010.

A Figura 3 mostra as curvas de densidade de corrente (j) em função do potencial (V) para duas células com e sem o recobrimento de Al_2O_3 sob iluminação de 100 mW/cm^2 .

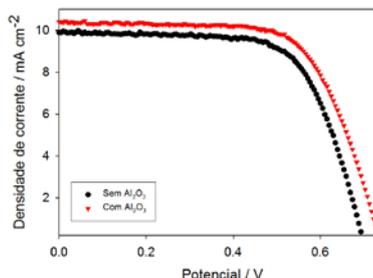


Figura 3. Curvas $j \times V$ de células com e sem recobrimento de Al_2O_3 nos anodos, sob iluminação.

Os parâmetros relativos à curva $j \times V$ podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Potencial de circuito aberto (V_{oc}), densidade de corrente de curto-circuito (j_{sc}), Fator de preenchimento (FF) e eficiência de conversão (η).

Célula	V_{oc} / V	$J_{sc} / \text{mA cm}^{-2}$	FF / %	$\eta / \%$
Sem Al_2O_3	-0,69	9,9	67,8	4,6
Com Al_2O_3	-0,73	10,3	67,4	5,1

Os parâmetros foram superiores na célula contendo o anodo recoberto com Al_2O_3 . A eficiência de conversão aumentou em 10% provavelmente devido ao recobrimento que deixa a superfície do filme mais básica². Isso aumenta a adsorção das moléculas de corante, uma vez que as mesmas possuem grupos carboxílicos em suas extremidades.

Conclusões

Os anodos apresentam características adequadas para o emprego em CSSC, como espessura adequada (10 μm), porosidade e área superficial elevadas. Um aumento significativo de 10% é observado na célula recoberta, indicando que provavelmente o Al_2O_3 na superfície aumento a adsorção de corante, e por consequência, a eficiência de conversão.

Agradecimentos

Agradecemos à FAPESP e ao CNPq.

¹ Gratzel, M. *Accounts of Chemical Research*. 2009, 42, 1788.

² Diamant, Y. et al. *J. of. Physical Chemistry B*. 2003, 1078, 1977.